Un planeta diferente, un mundo nuevo

Cómo el calentamiento global está cambiando nuestra vida cotidiana

ISIDORO TAPIA

DEUSTO

Un planeta diferente, un mundo nuevo

Cómo el calentamiento global está cambiando nuestra vida cotidiana

ISIDORO TAPIA

EDICIONES DEUSTO

© Isidoro Tapia Ramírez, 2021

© Centro de Libros PAPF, SLU., 2021
Deusto es un sello editorial de Centro de Libros PAPF, SLU.
Av. Diagonal, 662-664
08034 Barcelona

www.planetadelibros.com

ISBN: 978-84-234-3251-6
Depósito legal: B. 5.143-2021
Primera edición: mayo de 2021
Preimpresión: Realización Planeta
Impreso por CPI (Barcelona)

Impreso en España - *Printed in Spain*

El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como **papel ecológico** y procede de bosques gestionados de manera **sostenible**.

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

Sumario

Introducción 11

1. Un planeta diferente, un mundo nuevo 17
   Una primera explicación sobre el cambio climático: qué dice la ciencia 29
   Una segunda explicación: la economía 33
   El mayor fallo de mercado de la historia. 36
   Y una tercera explicación: el «negacionismo» psicológico . 41
   Camino de un planeta con 3 ºC más 45
   La negociación climática internacional 49
   El Acuerdo de París 54
   ¿Existe alguna solución mágica? 56
   Para terminar 58

2. La familia 61
   El Imperio del Sol Naciente 69
   La bomba de la despoblación 74
   Los (no) hijos del cambio climático 77
   Las migraciones climáticas 84
   La corresidencia de abuelos y nietos bajo el mismo techo . . 94
   Episodios de confinamiento 97
   Una familia «japonesa» 99

3. Las empresas 101
La «gran idea» de Wharton 112
Los activos «varados» 116
¿Se puede ganar dinero apostando por lo «verde»? 122
¿Se puede ganar dinero incrementando los costes? 127
La inversión responsable y los principios ESG 130
De BlackRock a Mubadala: ¿los fondos de inversión al rescate climático? 133
Reimaginar las empresas por dentro 139
Para terminar 143

4. Las ciudades 145
De alumbrar las calles a iluminar los hogares 152
La electricidad: la batalla de las corrientes 154
De Jimmy Carter a Obama: los sinuosos caminos de la energía solar 156
De la lámpara de aceite al modelo T 161
El regreso al futuro del vehículo eléctrico: de la Hispano-Suiza al «mofletes» 165
La tríada del transporte 168
«El aire de la ciudad hace libre a los hombres» 172
El efecto de la COVID-19 en las ciudades 175
Para terminar: las megaciudades 178

5. La política: el mundo de mañana 183
Las relaciones internacionales 192
La trinchera infinita: ¿conservador o progresista? 195
El «Contrato con América» de Newt Gingrich y el negacionismo climático 201
1. El Leviatán climático 205
2. La inmigración 211
3. El papel de los jóvenes y la «batalla» entre generaciones 214
4. Los chalecos amarillos y los perdedores del cambio climático 217
5. El Gran Hermano climático 221
Una nota final: optimistas contra pesimistas 225

Bibliografía seleccionada 233

Al subir a acostarme, mi único consuelo era que mamá habría de venir a darme un beso cuando ya estuviera yo en la cama.

Marcel Proust,
En busca del tiempo perdido.
Por el camino de Swann

Madrid, 28 de noviembre de 2025 (8.30 a. m.)

—Cómo echo de menos el café por las mañanas. Para mí, era como la magdalena para Proust. O como el beso de su madre en las noches de verano en Combray. Nunca entendí por qué la magdalena acaparó toda la fama.

—¿El qué? —preguntó Rodrigo, sin levantar la mirada de su teléfono móvil, para irritación de su padre.

—¿Preguntas por Proust o por el café? —sonrió Samir. Al no obtener respuesta, eligió el camino más fácil—. El café lo tomábamos por la mañana para espabilarnos y sacudirnos el sueño.

—¿Para qué queríais despertaros?

—Siempre tan simpático.

—Y tú siempre con tus batallitas.

—Dejad de discutir ya, chicos —intervino Irina—. Venga, Rodri, se te va a hacer tarde. Tienes que salir ya si no quieres perder el autobús.

—Esta semana tenemos «instituto en casa». No tengo que salir.

—¿Cuándo empezasteis con ese chollo? —preguntó sarcástico Samir, todavía molesto con su hijo.

—¿Chollo? ¿Acaso crees que prefiero hablar durante horas con una pantalla?

—Vaya, así que las pantallas forman parte de ese selecto club de privilegiados a los que sí les diriges la palabra —volvió a la carga Samir.

—¿Crees que me gusta estar solo, no tener a nadie con quien hablar? Ya me gustaría que fuese de otra forma. Pero fuisteis vosotros los que nos encerrasteis en este lado de la pantalla.

—Define «vosotros». Y hazlo sin adornos.

—¿Quieres que os ponga nombre y apellido? —preguntó Rodrigo, mirando por primera vez a su padre—. ¿Que os señale con el dedo? Mejor te voy a contar lo que hicisteis. Sin adornos. Queríais coches grandes, cuanto más grandes, mejor, como si fuesen trofeos de apareamiento. Exhibíais las carrocerías como los pavos reales sus colas, como los trogloditas se colgaban las pieles de los animales. Pudiendo escoger casi cualquier cosa, os elegisteis a vosotros mismos. Cumplir vuestros sueños a costa de robarnos los nuestros.

—No sé de qué coche me hablas. En esta casa hace años que no tenemos ninguno. Y yo voy a trabajar todos los días en bicicleta.

—También vas en avión a Barcelona.

—No tengo alternativa. El tren se ha vuelto impredecible con las inundaciones.

—Todos tendríamos más opciones si no hubieseis ordeñado nuestro futuro.

—«Ordeñar.» Una expresión curiosa en boca de alguien que vive como si estuviese en un hotel.

—Chicos, de verdad: dejad de discutir ya. No hacéis otra cosa

últimamente. Y te miro a ti, Samir: a veces pareces tú el que tiene dieciséis años. Deberías dar ejemplo y ser el primero en parar.

—Mis dieciséis años te sirven de explicación para casi todo —masculló Rodrigo, otra vez con la mirada en el móvil. Sólo lo había dejado de mirar para zarandear a la generación de su padre.

—Tu madre tiene razón —asintió Samir, a modo de tregua.

Las discusiones familiares lo agotaban, cada vez le resultaba más difícil seguir el ritmo de su hijo. En eso se notaba su juventud. A él, en cambio, le faltaba frescura. Había cumplido cuarenta y cinco años hacía unos meses. Más cerca de los sesenta que de los treinta, como le dijo socarrón un amigo al felicitarlo. O tal vez era la falta de cafeína. Nunca se había acostumbrado a las pastillas, ahora tan populares. Se disolvían en la leche, pero a Samir le sabían a regaliz. Fuese lo que fuese, tenía que parar aquel intercambio de golpes si no quería salir de casa tarde y malhumorado.

—Rodrigo, no podemos empezar a discutir desde tan temprano.

—Es la primera vez que te veo darle la razón en algo a mamá. Deberíais estarme agradecidos. Este mes vais a ahorrar en terapia matrimonial.

—Te estás pasando de la raya.

—¿Qué raya? ¿Dónde está? —Sin darse cuenta, Rodrigo había subido el volumen hasta terminar gritando—. ¿También la habéis pintado «vosotros»? ¿VO-SO-TROS?

Irina, algo asustada, se acercó a su hijo. No era ni mucho menos la primera discusión entre sus «chicos». Pero esta vez había notado en Rodrigo una rabia desconocida.

—Suéltame. Siempre que me calmas, lo compensas dándole a él la razón. O al contrario. Creía que las mujeres ucranianas no sabíais dividiros.

—Esta vez te has pasado tres pueblos, desgraciado —dijo Samir, acercándose bruscamente a su hijo—. No le hables así a tu madre.

Irina se interpuso entre los dos: una mano en el pecho de su marido. La otra, sosteniendo una taza de té caliente, a la altura

de la cintura de su hijo, sin tocarlo. Como si estuviese en Kiev, treinta años atrás. En la segunda posición de ballet. El súbito silencio hizo que tanto Samir como Rodrigo se quedasen también quietos. Paralizados por lo absurdo de la escena: Irina con los brazos extendidos. Rodrigo, respirando pesadamente, como si le costase terminar de masticar los gritos recién proferidos. Samir, todavía inclinado, a medio camino de algo que nunca había hecho: enfrentarse físicamente con su hijo. En realidad, no sabía con certeza qué había querido decir con aquello de las mujeres ucranianas. Su reacción había sido instintiva. Las miradas de los tres se detuvieron en la mano izquierda de Irina, que seguía sosteniendo la taza, con un dibujo serigrafiado del puente de Rialto de Venecia. Qué lejos quedaba aquello, pensó Irina, fue su primer viaje con Samir. Una ciudad a la que ya no podrían volver. A la que nadie podría volver. Sumergida en el agua, Venecia se había convertido en una Atlántida moderna. Al menos trajeron aquella taza del viaje, junto con otros recuerdos. La mayoría se perdieron en las muchas mudanzas que habían hecho desde entonces. La propia taza se extravió durante años, hasta aparecer una semana de calor insoportable, cuando tuvieron que quedarse en casa, teletrabajando, y Rodrigo con clases en línea. Fue a partir de entonces cuando empezaron las semanas de «colegio en casa». Para matar el tiempo de aquellos días interminables, Irina limpió a fondo el sótano. La taza del puente de Rialto apareció en una caja a medio deshacer, junto con varios libros olvidados, algunos nunca leídos, y abundante material de oficina. Desde entonces, Irina hizo suya la taza, la utilizaba siempre en los desayunos. Cada uno tenía la propia, lo demás era a la vez de todos y de ninguno. Hasta el asiento en la mesa de la cocina mudaba de dueño cada mañana. Las tazas, en cambio, las defendían como un animal salvaje protege su territorio. Eran como el último asidero de sus vidas individuales, lo que no había caído en la marmita familiar. Por eso ahora las tres miradas velaban en silencio el destino de la taza veneciana de Irina. Las discusiones familiares podían provocar muchos destrozos, pero casi todos eran reparables. Una taza, en cambio, era una pérdida irreversible. Como borrar una vida anterior. O sumergir una ciudad. En

silencio, los tres rumiaban el peligro de que aquella discusión, en apariencia tan parecida a otras, hiciese añicos algo tan delicado. Fue Samir quien rompió el silencio. Sin levantar la mirada de la taza, esbozó media sonrisa antes de preguntar:

—Irina, ¿no querrás un poco más de café?

El planeta está cambiando, y con él lo está haciendo el mundo en el que vivimos. No se trata tan sólo del futuro lejano, el año 2050 o más adelante, sino de cómo está cambiando el presente. Al hablar del cambio climático, casi siempre lo hacemos en un tiempo verbal que resulta elocuente: futuro o condicional. Nos referimos al cambio climático como algo nuevo (un «cambio»), un futurible («la temperatura podría subir», «el nivel de los océanos podría incrementarse»), una amenaza difusa que se cierne sobre nuestra vida futura.

No lo es. Lo más apropiado es hablar del cambio climático en presente. Porque ya ha llegado. Un planeta diferente está surgiendo. La temperatura media se ha incrementado en más de 1 °C sobre los niveles preindustriales,[1] mientras en algunas regiones ha subido casi 2 grados. Cada década, la temperatura se incrementa en 0,2 °C. El clima está cambiando: los veranos son más largos y calurosos, y se suceden con más frecuencia los episodios extremos, como las olas de calor o las lluvias torrenciales. Catás-

1. Según HadCRUT, una base de datos desarrollada conjuntamente por la Universidad de East Anglia y el Hadlley Centre. Para evitar la comparación con un año en concreto, se utiliza la media de los años 1850 a 1900 como referencia base.

trofes naturales que antes ocurrían una vez cada varios siglos ahora se repiten apenas pasados unos años.

Al cambiar el clima del planeta, también lo hacemos nosotros, sus habitantes. Nuestro modo de vida se adapta. Es una cuestión de supervivencia. Los humanos tenemos un concepto demasiado engolado de nosotros mismos, pero somos un eslabón más en la cadena de seres vivos que ha habitado este planeta desde hace millones de años. Una cadena que ha sobrevivido a todo tipo de vicisitudes: glaciaciones, explosiones volcánicas, colisiones de meteoritos y también épocas de calor extremo. Si algo hemos demostrado los habitantes de este planeta, es saber adaptarnos a los cambios. Las especies que no fueron capaces de hacerlo ya no están entre nosotros.

Por eso es igualmente llamativo que utilicemos la tercera persona o incluso formas impersonales: hablamos del «cambio climático» o del «calentamiento global del planeta» como si fuesen fenómenos lejanos y ajenos. No lo son: el cambio de las condiciones del clima afectará a muchos aspectos de nuestra vida, desde los más cotidianos, como qué alimentos disfrutaremos o dejaremos de hacerlo, como la añorada taza de café de Samir, pasando por las relaciones familiares, las empresas, la vida en las ciudades o la política. Este libro propone una excursión por todos ellos. Al surgir un planeta diferente, está naciendo también un mundo nuevo.

Tomemos un precedente relativamente cercano en la historia: como describe Philipp Blom en *El motín de la naturaleza*, a finales del siglo XVI, durante la denominada «Pequeña Edad de Hielo», la temperatura media descendió bruscamente varios grados. Ante aquel cambio repentino, las sociedades humanas modificaron muchas costumbres. Por ejemplo, empezaron a consumir menos vino (entonces una bebida habitual en casi todas las comidas) y más cerveza, debido a la mayor resistencia de la cebada y los cereales a los inviernos fríos, en comparación con la uva.

Pero no sólo cambió la bebida favorita. Las cazas de brujas se hicieron habituales en muchos países de Europa durante aquella época. Una de las pruebas que se esgrimían contra las acusadas

era precisamente la existencia de fenómenos meteorológicos adversos. La propia Armada Invencible fue víctima de una tormenta de frío procedente del Ártico. Como en cualquier cruce de caminos, la humanidad tomó entonces una ruta y dejó atrás muchas otras. Nos encontramos ahora en una coyuntura parecida. El cambio climático es una cruz donde se bifurcan varios caminos. Algunos son visibles en la superficie; otros, casi subterráneos. Para conocer mejor el futuro, debemos escudriñarlos todos.

Empecemos por el lugar más cotidiano, donde pasamos la mayor parte de nuestro tiempo: los edificios, un invento de nuestros antepasados para protegernos de las inclemencias del clima, sobre todo de las oscilaciones de temperatura entre el día y la noche. Aquel invento tuvo tanto éxito que ahora lo utilizamos prácticamente para todo. Hace doscientos años,[2] el 90 por ciento del tiempo (dejando al margen las horas de sueño) transcurría en el exterior, en las calles apenas empedradas, en granjas o terrenos agrícolas; en la actualidad, este porcentaje es inferior al 20 por ciento. No sólo nuestras noches transcurren bajo techo. Del tiempo que estamos despiertos, pasamos ocho de cada diez horas en el interior de edificios (y, de media, una hora más en medios de transporte). Por supuesto, existen diferencias entre países: en las regiones del sur de Europa se realizan más actividades al aire libre. Pero la tendencia es la misma en todos sitios: los inventos que más han transformado nuestra vida en el último siglo nos hacen pasar más tiempo a cubierto y reducir las salidas al exterior. Es el caso de la electricidad, la televisión o internet. Algunos estudios hablan de la «generación indoor»:[3] pasamos más tiempo a cubierto que ninguno de nuestros antepasados.

El cambio climático empuja en esta misma dirección. Ante temperaturas más altas, nos refugiamos en el confort que pro-

2. YouGov Institute, «The Indoor Generation. The Effects of Modern Indoor Living on Health, Wellbeing and Productivity», 2019.

3. Walden, Stephanie, «5 Things the “Indoor Generation” Can do to be Happier and healthier», *USA Today*, 15 de mayo de 2018. Véase: <https://eu.usatoday.com/story/sponsor-story/velux/2018/05/15/5-things-indoor-generation-can-do-happier-and-healthier/610111002/>.

porcionan unos edificios cada vez mejor preparados. Pasamos más tiempo en casa porque el clima exterior es menos agradable. Y la tendencia no hará sino incrementarse. En el futuro, los episodios de aislamiento serán habituales. Para sobrellevar las cada vez más habituales olas de calor, o reducir el transporte y la contaminación, los colegios fomentarán la educación a distancia, como la semana de «colegio en casa» de Rodrigo. Por motivos parecidos y para ahorrar costes, las empresas fomentarán el teletrabajo. No será un cambio menor: la cultura y la organización de la educación y del trabajo están construidos sobre un modelo presencial. ¿Tendrán nuestros hijos un carácter más solitario? ¿Lo tendremos nosotros? ¿Qué será de la máquina de café, donde bromeábamos sobre los resultados de la liga de fútbol o comentábamos nuestro programa de televisión favorito? El propio desarrollo profesional dentro de las empresas cambiará por completo. Las escuelas de negocios llevan décadas ensalzando el *networking* como una de las claves del éxito. Pero si pasamos largas temporadas aislados delante de nuestro ordenador, quizá los extrovertidos pierdan su ventaja y se valoren más habilidades como escribir de forma concisa y elegante. Tanto las relaciones profesionales como las familiares serán muy distintas.

¿En qué otros aspectos cambiará nuestra vida? Una manera de anticipar los cambios es fijarnos en aquellos países donde estos cambios ya ocurren regularmente. Tenemos la experiencia reciente del confinamiento de la población mundial durante la pandemia de la COVID-19. Pero hay otros ejemplos menos traumáticos: en los países nórdicos, la dureza de los inviernos y la escasez de horas de luz durante estos meses lleva a la población a «refugiarse» de manera natural en sus casas durante largas temporadas. ¿Acaso nos pareceremos a ellos y tendremos, como se ha escrito, «casas más grandes, pero familias más pequeñas»?[4] ¿Estados más grandes y protectores, pero sociedades más individualistas? ¿Mayor igualdad, pero también más casos de soledad, alcoholismo o suicidios?

No será el único cambio. Está surgiendo una sima generacio-

4. Lapuente, Víctor, «La fuerza de España», *El País*, 23 de marzo de 2020.

nal entre jóvenes y adultos: los jóvenes levantan la voz para exigir un planeta similar al que disfrutaron sus padres. Se resisten a que nadie les «ordeñe el futuro». El cambio climático es, por encima de todo, un conflicto intergeneracional. Cuanto más se manifiesten sus efectos, mayor será la brecha entre jóvenes y adultos. ¿Hasta dónde se abrirá esta brecha? Será otra de las preguntas que nos formulemos. El pasado nos ofrece algunas pistas para rastrear episodios similares, como las guerras culturales de los años sesenta. ¿Era mayor la distancia que separaba a Janis Joplin de Richard Nixon o la que existe hoy entre Greta Thunberg y Angela Merkel? O entre Rodrigo y su padre, Samir.

Las grandes transformaciones globales (y el cambio climático es seguramente la más importante de las actuales) conllevan numerosos cambios individuales. Más que una única y enorme explosión, el Armagedón climático de las películas de ciencia ficción, el cambio del clima actúa como una traca (una mascletá) sobre nuestras costumbres, pequeñas explosiones en forma de racimo que abarcarán, que abarcan ya, casi todos los aspectos de nuestra vida cotidiana.

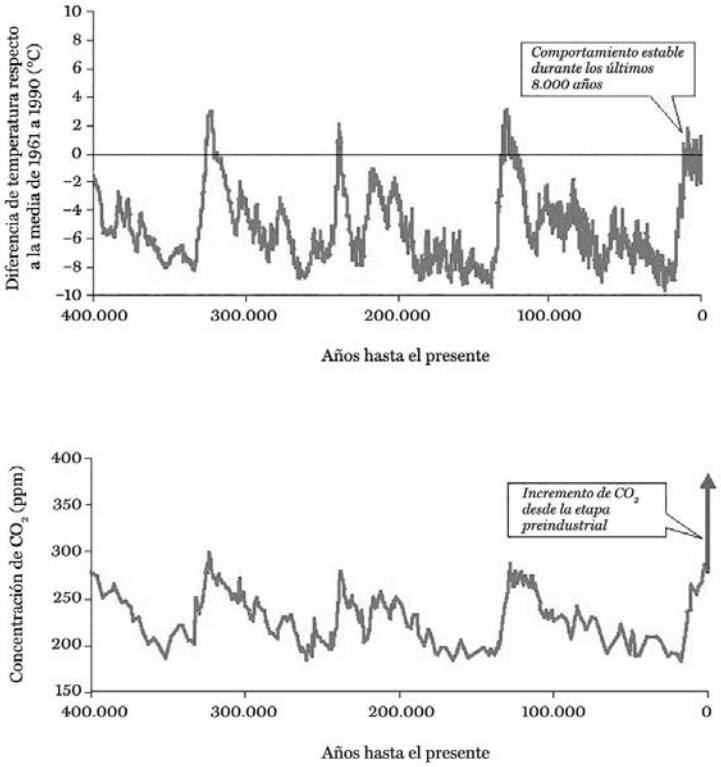
Si quieren ahorrarse la lectura de varios cientos de páginas, voy a ponerlo fácil: resumidamente, este libro habla del cambio climático en presente, más que en futuro. Y lo hace en primera persona, en lugar de hacerlo en tercera. No obstante, ya que han comprado el libro y han empezado a leerlo, tampoco tienen por qué darle carpetazo apresuradamente; acabamos de conocernos, y ya saben que la mayoría de las veces el paseo puede ser tan entretenido como el destino, que «el camino es mejor que la posada».

En presente y en primera persona. Sigamos.

Una primera explicación sobre el cambio climático: qué dice la ciencia

Ésta no es una obra de divulgación científica, aunque la ciencia sea el punto de partida. En concreto, la abrumadora evidencia científica sobre el cambio climático. Cualquier persona acostumbrada a trabajar con datos tendrá una reacción parecida ante el siguiente grá-

fico, de la Agencia Medioambiental Europea.[5] En general, en las ciencias no exactas (como el estudio del clima, la medicina o la economía) es difícil establecer con precisión la relación entre dos variables. Existen siempre señales ambiguas, lo que se conoce como «ruido». Las interrelaciones son múltiples, en todas las direcciones. Pensemos, por ejemplo, en la economía. Sube el precio del petróleo y, de forma casi simultánea, la inflación y el desempleo. ¿Qué ha causado qué? Los médicos también se fajan todos los días para destilar un diagnóstico a partir de múltiples señales: ganglios inflamados, fiebre moderada y reacción cutánea. ¿A qué pueden deberse?



Fuente: Agencia Medioambiental Europea.

5. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/reconstructed-record-of-the-global-average-temperature-and-atmospheric-co2-concentration-over-the-last-400-000-years>.

En el caso del cambio climático, en cambio, la relación entre la temperatura media del planeta y la acumulación de CO_2 en la atmósfera es seguramente la relación más nítida y cristalina que ningún científico social se haya encontrado nunca. Es una relación que tiene más de cuatrocientos mil años de historia: a más concentración de CO_2, mayor es la temperatura, y viceversa.

¿A qué se debe esta relación tan estrecha? La explicación científica es muy sencilla. El dióxido de carbono y el resto de los gases de efecto invernadero (GEI) han cobrado mala fama, pero son los que convierten nuestro planeta en un lugar habitable. La atmósfera terrestre es una compleja maraña de gases, aerosoles (pequeñas partículas en suspensión) y vapor de agua. Entre los gases, los principales son el oxígeno y el nitrógeno. El dióxido de carbono y el resto de los GEI tienen una participación minúscula (alrededor del 0,045 por ciento), pero un papel fundamental para el equilibrio térmico del planeta.

Nuestra atmósfera deja pasar hacia la superficie del planeta la mayor parte de la energía que procede del Sol. La superficie terrestre (y marítima) absorbe esta energía y la devuelve a la atmósfera. En este viaje de vuelta, los GEI «atrapan» gran parte de la radiación, en lo que se conoce como «efecto invernadero», y consiguen así que la superficie media del planeta se sitúe en torno de los 15 ºC, mucho más alta que en el resto de los planetas solares, e igualmente importante, que las oscilaciones entre el día y la noche sean menos violentas.

¿Por qué nuestra atmósfera deja pasar la energía procedente del Sol y sólo después la atrapa, en su camino de vuelta? La explicación está en las diferentes longitudes de onda (o espectro electromagnético) de la radiación solar. La radiación procedente del Sol es de onda corta y atraviesa sin problemas la atmósfera. La superficie de la Tierra devuelve la energía a la atmósfera tras ampliar su longitud de onda. Los GEI actúan como el mallado de una red de pesca. Dejan pasar los peces pequeños, la radiación de onda corta procedente del Sol, pero no los peces grandes, la onda larga reflejada por la superficie terrestre.

La densidad del mallado viene determinada por la concentración de GEI en la atmósfera. Como hemos dicho, es muy pe-

queña, tanto que la unidad de medida es de partes por millón (ppm). Cuanto más mallada (más concentración de GEI en la atmósfera), más longitudes de onda «pesca» la red y, por tanto, mayor es el efecto invernadero y el incremento de temperatura en el planeta.

El efecto invernadero no es un descubrimiento científico reciente, todo lo contrario. Se atribuye a un científico sueco, Svante Arrhenius (1859-1927), la formulación por primera vez, a finales del siglo XIX, de esta relación: a mayor combustión de recursos fósiles (como el carbón o el petróleo), mayor concentración de CO_2 en la atmósfera y mayor incremento de la temperatura. Y los datos han confirmado esta hipótesis paso por paso.

Se estima que a mediados del siglo XIX la concentración equivalente de CO_2[6] en la atmósfera era de 285 ppm. Desde entonces, ha crecido de manera sostenida hasta los 410 ppm. En paralelo, se ha registrado un incremento de alrededor de 1,1 ºC en la temperatura media de la tierra.[7] La concentración de CO_2 en la atmósfera en la actualidad refleja el valor más alto de al menos los últimos ochocientos mil años.[8] Cada año crece a un ritmo de entre 3 y 4 ppm.[9] También la temperatura bate récords: aunque el clima oscila de forma habitual, mediante las técnicas estadísticas se pueden extraer tendencias a largo plazo. Los datos hablan por sí solos: diecinueve de los veinte años más calurosos desde que se tiene registro han ocurrido en los últimos diecinueve años

6. Se habla de CO_2 equivalente para medir la concentración de todos los diferentes GEI en la atmósfera. Los gases cubiertos por el Protocolo de Kioto son el CO_2, el metano (CH_4), el óxido nitroso (N2O) y los gases fluorados (hidrofluorocarbonos —HFC—, perfluorocarbonos —PFC— y el hexafluoruro de azufre —SF6—).

7. Lindsey, Rebecca, y LuAnn Dahlman, «Climate Change: Global Temperature», NOOA, 2020. Véase: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>.

8. Lindsey, Rebecca, «Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide», NOOA, 2020. Véase: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>.

9. Sumando el resto de los gases, la concentración total en la atmósfera asciende a 460 ppm de CO_2 equivalente, de los que 415 ppm corresponden propiamente al CO_2. Véase: <https://www.co2.earth/>.

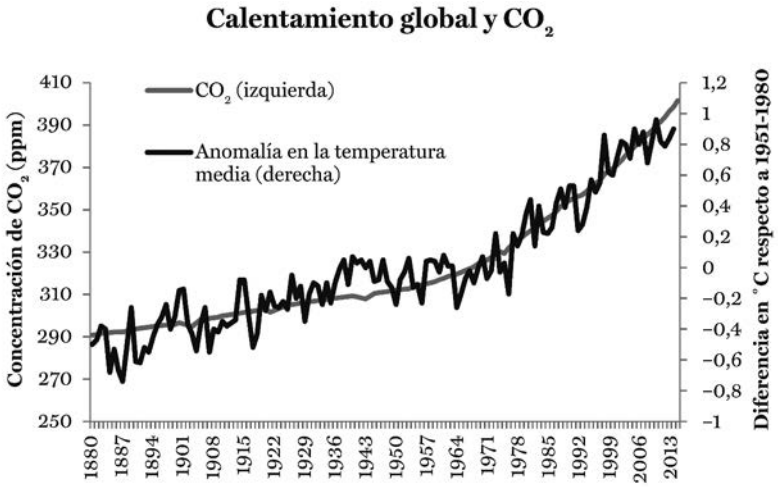
(la única excepción es 1998, que fue especialmente caluroso). La evidencia científica es, sencillamente, apabullante.

Una segunda explicación: la economía

En el apartado anterior hemos visto cuál es la explicación científica del cambio climático. Nos planteamos ahora una pregunta diferente: ¿cómo hemos llegado hasta aquí?, ¿por qué hemos emitido tanto CO_2 a la atmósfera durante los últimos ciento cincuenta años? Nos adentramos ahora en el terreno de las ciencias sociales.

Hay dos elementos imprescindibles para entender lo ocurrido, ambos relacionados: el crecimiento industrial y el transporte. Ambos son fenómenos relativamente recientes. Y ambos han provocado una transformación casi completa de nuestras sociedades.

Hasta la Edad Media, la producción de los bienes era local y no existía propiamente una actividad encaminada al comercio o el intercambio de bienes. A su vez, el crecimiento económico era muy plano. Según las estimaciones de Angus Maddison, la renta per cápita mundial entre el año 1 y 1820 se incrementó tan sólo de 467 a 666 dólares anuales en términos constantes. Es decir, se



necesitaron 1.800 años para incrementar la renta en apenas 200 dólares. Tras el comienzo de la Revolución Industrial en 1820, la renta per cápita mundial necesitó apenas cincuenta años para recorrer el mismo camino. Desde entonces, el crecimiento ha sido sencillamente excepcional. En la actualidad, la renta per cápita crece los mismos 200 dólares... ¡cada año!

¿Cómo se ha incrementado tanto la producción? Basta repasar los grandes hitos de la época industrial, como el desarrollo de la industria textil tras la introducción de la máquina de vapor, su aplicación a las comunicaciones terrestres —ferroviarias— y marítimas, el descubrimiento de la electricidad o el desarrollo de los motores de combustión interna. Producimos muchos más bienes y servicios que nuestros antepasados, y para ello utilizamos una cantidad mucho mayor de energía. En 1850, el consumo energético de Estados Unidos era de apenas 2,1 billones de BTU (British Thermal Unit), casi todo madera. En la actualidad, el consumo de madera es similar. La diferencia es que también se consume petróleo, carbón, gas natural, energía nuclear e hidroeléctrica, para un consumo total que se acerca a los 100 billones de BTU. La era industrial consistió en que la humanidad aprendiese a domesticar todas estas fuentes de energía.

El crecimiento del consumo de energía y el de la economía son las dos caras de una misma moneda: uno favorece al otro, y viceversa. Y es aquí donde aparece el tercer factor. Porque el efecto colateral de ambos ha sido un incremento también exponencial de las emisiones de CO_2 a la atmósfera. En 1850, las emisiones de CO_2 se situaban alrededor de los 0,2 Gt cada año. En 1970, habían crecido hasta las 14,5 Gt y en la actualidad superan los 35 Gt.[10] Todavía siguen creciendo cada año.

No sólo emitimos más CO_2 a la atmósfera, sino que se está agotando la capacidad de los sumideros naturales de CO_2: océanos y bosques. Los primeros pueden absorber cerca del 50 por ciento del CO_2 emitido a la atmósfera, pero al hacerlo incremen-

10. IEA, «Global Energy & CO_2 Status Report 2019», IEA, 2018. Véase: <https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2019/emissions>.

tan su temperatura, se dilatan y sufren un proceso de acidificación que pone en riesgo especies como corales, algas o moluscos. Los bosques ocupan el 31 por ciento de la superficie mundial (en la etapa preindustrial alcanzaban el 45 por ciento) y su superficie se reduce cada año alrededor de 10 hectáreas, a pesar de los avances registrados desde la década de 1990, cuando la deforestación media se situaba en 16 hectáreas al año.[11]

Hay que hacer una importante salvedad: la relación triangular que explica el cambio climático, la que existe entre crecimiento económico, consumo de energía y emisiones de CO_2, no es inmutable en el tiempo. En primer lugar, las tecnologías mejoran. Los coches, por ejemplo, cada vez son más eficientes. Un vehículo utilitario en los años setenta recorría alrededor de 5 kilómetros con un litro de combustible. En la actualidad, un modelo parecido puede recorrer entre 15 y 20 kilómetros, o incluso más.

En segundo lugar, está la llamada tercerización de las economías. En cada país, al desarrollarse económicamente, las actividades industriales pierden peso en favor de los servicios, más livianos en el uso de energía. Más allá del avance tecnológico, hay un efecto composición que reduce el consumo de energía.

Y, en tercer lugar, tampoco la relación entre consumo de energía y emisiones de CO_2 es fija. En la actualidad, más de un 80 por ciento de la energía que consumimos procede de combustibles fósiles, que emiten una cantidad muy alta de CO_2 a la atmósfera en su transformación. Pero existen otras fuentes de energía menos contaminantes. Cuanto más se desarrollen las energías renovables y otras fuentes no emisoras de CO_2, más débil será esta relación.

Los dos primeros vectores, el avance tecnológico y la tercerización de las economías menos desarrolladas, son dos grandes procesos en marcha. Centrémonos ahora en el tercero: ¿cómo quebrar la relación entre consumo de energía y emisiones?, ¿por qué los combustibles fósiles han mantenido un porcentaje tan alto durante tanto tiempo? Sin duda porque ofrecen grandes

11. FAO y UNEP, «The State of the World's Forests (SOFO)», FAO y UNEP, 2020. Véase: <http://www.fao.org/state-of-forests/en/>.

ventajas, como su relativa abundancia y su versatilidad tecnológica, que han permitido unas décadas de crecimiento económico prodigioso en términos históricos. Pero tienen también enormes costes, como los medioambientales, a los que no se les ha prestado la suficiente atención. Al masivo consumo de combustibles fósiles desde la época industrial se le ha denominado, en una expresión afortunada, «el mayor fallo de mercado de la historia»,[12] y es la segunda explicación sobre el cambio climático.

El mayor fallo de mercado de la historia

Los economistas hablamos de «fallos de mercado» para describir situaciones en las que el mercado, por sí solo, no es capaz de asignar eficientemente los recursos. Ejemplos clásicos son las externalidades, los bienes públicos o los oligopolios. El cambio climático es un compendio de casi todos ellos. Veámoslo con detalle.

Empecemos por el primero. Las emisiones de CO_2 son un ejemplo de lo que se conoce como «externalidad negativa». El CO_2 tiene consecuencias perjudiciales para el medio ambiente (el efecto invernadero y el consiguiente calentamiento del planeta) que los agentes no consideran en sus decisiones. Por eso emiten mucho más CO_2 de lo que sería socialmente deseable.

Las externalidades se caracterizan por la ausencia de un mercado para las mismas. Imaginemos, por ejemplo, que soy un fumador empedernido. Como mi mujer no me deja fumar en casa, lo hago en la terraza, con el inconveniente de que el humo molesta a mi vecino. No es mucho humo, pero mi vecino detesta el olor. El problema no es tanto la externalidad negativa en sí misma, sino que para este subproducto (la molestia de mi vecino) no existe un mercado. Mi vecino no puede exigirme que le pague cada vez que fumo en la terraza. Si en lugar de ser mi vecino fuese mi mujer, podría «crearse» un mercado: al discutir conmigo, yo acabaría fumando menos. Pero cuando no existe este merca-

12. Stern, Nicholas (ed.), *The Economics of Climate Change. The Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

do, como con mi vecino, mi consumo de cigarrillos es ineficiente por excesivo, dado que sólo considero mi coste privado y no el coste total (que incluye las molestias a otros) cada vez que salgo a la terraza a fumar.

Hay un segundo tipo de coste, mucho más importante: al aspirar el humo, mi vecino tiene un pequeño riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Y, sobre todo, está el riesgo sobre mi propia salud. Fumar dispara la probabilidad de desarrollar cáncer y otras enfermedades cardiovasculares. Esta segunda externalidad hace el problema mucho más grave: durante un tiempo se ignoraba el efecto que el tabaco podía tener sobre la salud, y los fumadores consumían cigarrillos sin atender a las consecuencias sobre su propia salud o la de las personas a su alrededor.

Las emisiones de CO_2 representan un caso muy parecido al del tabaco. Durante mucho tiempo, ignorábamos los efectos de la acumulación de CO_2 en la atmósfera sobre el medio ambiente (del mismo modo que se desconocían los efectos del tabaco sobre la salud). Fue necesario un gran esfuerzo para que las advertencias científicas (en el caso del clima) o las sanitarias (en el del tabaco) fueran aceptadas de forma generalizada.

El problema persiste porque, incluso cuando los efectos son conocidos, no existe un mercado para el CO_2 (recordemos, mi vecino no puede impedirme fumar en mi terraza). Es decir, los agentes no tienen en cuenta el coste social de las emisiones de CO_2, sino sólo el privado, lo que da lugar a una «sobreproducción de CO_2». Como escribió el papa Juan Pablo II en su primera encíclica (la economía tiene a veces apóstoles improbables), «el ser humano parece no percibir otros significados de su ambiente natural, sino solamente aquellos que sirven a los fines de un uso inmediato y consumo».[13]

El resultado de esta combinación de factores es que la humanidad ha emitido a la atmósfera una cantidad excesiva de CO_2. ¿Cómo de excesiva? Todavía faltan algunas piezas para responder a esta pregunta.

13. Carta enc., *Redemptor hominis*, 4 marzo de 1979, 15: AAS 71 (1979), p. 287.